

SISTEMA DE MONITORAMENTO E PREVISÃO CLIMÁTICA PARA O RISCO DE INCÊNDIO FLORESTAL (RIF) NO PARANÁ

Marcelo Brauer Zaicovski
Sistema Meteorológico do Paraná – SIMEPAR
Caixa Postal 19100, Jardim das Américas, Curitiba-PR, 81531-990
e-mail: brauer@simepar.br

Alexandre K. Guetter
Sistema Meteorológico do Paraná – SIMEPAR
Caixa Postal 19100, Jardim das Américas, Curitiba-PR, 81531-990
e-mail: guetter@simepar.br

Mário Francisco Leal de Quadro
Weather Services International - WSI Brasil Ltda
Tvr. Ubirassanga, 50, Sala C - São Paulo-SP, 04614-050
e-mail: mquadro@bol.com.br

ABSTRACT

A system of the climatic conditions associated to the risk of forest fire was developed in cooperation between SIMEPAR and CEDEC/Parana, with the purpose of supplying atmospheric indications that can aid in the prevention and it combats to the forest fires. This system meets in operation since 1999 September 1st through a home-page in the website of SIMEPAR, with daily updates of some meteorological variables and it serves as support to the State Plan of Prevention and it Combats to the Forest Fires for the State of Parana (PREVIFLOR), and sendings e-mails for some places especially.

INTRODUÇÃO

Todos os anos ocorrem geadas no Estado do Paraná, com maior ou menor intensidade, coincidindo este período com a estação menos chuvosa e conseqüentemente expondo as áreas ao *risco de incêndio*, normalmente no período de *maio até outubro*. A vegetação, seja pastagens, capoeiras ou florestas, encontra-se muito seca, favorecendo ao início e propagação de incêndios florestais. Dados da Universidade Federal do Paraná (UFPR) mostram que os incêndios no Brasil, no período de 1983 a 1988, destruíram uma área de aproximadamente 200.000 hectares de reflorestamentos, representando um investimento de 154 milhões de dólares para o seu replantio, fora o prejuízo direto. No Estado do Paraná, o maior incêndio registrado foi o que ocorreu em 1963, atingindo praticamente todas as regiões, causando a morte de dezenas de pessoas e a destruição de 200.000 hectares de florestas e campos. Os danos provocados pelos incêndios, além das perdas econômicas diretas, causam outros efeitos adversos, difíceis de se avaliar, como danos ao solo, fauna e recursos hídricos, não apenas nas florestas plantadas, mas também em florestas nativas, com irreparáveis perdas de espécies pouco estudadas e de interesse da ciência.

Como quase todos os incêndios em áreas florestais resultam de ações humanas, torna-se necessário influir no comportamento das pessoas através de persuasão e sua educação (Guetter et al, 2000).

A partir deste fato foi estabelecida uma cooperação entre o Sistema Meteorológico do Paraná (SIMEPAR) e a Coordenação Estadual de Defesa Civil do Paraná (CEDEC) para o monitoramento e previsão de condições meteorológicas que possam indicar o grau de risco de incêndio florestal (RIF) e condições para queimadas controladas. Desenvolveu-se um sistema automático que agrupa numa página na internet dedicada ao RIF junto ao “site” do SIMEPAR, com as informações meteorológicas e climáticas sobre o Estado do Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o monitoramento das condições meteorológicas utilizam-se dados de algumas variáveis meteorológicas (temperatura, precipitação, umidade relativa e vento) provenientes da rede de estações hidrometeorológicas pertencentes ao SIMEPAR, que é composta por 69 estações (35 estações meteorológicas e 34 hidrológicas) conforme mostram as Figura 1 e 2 respectivamente.

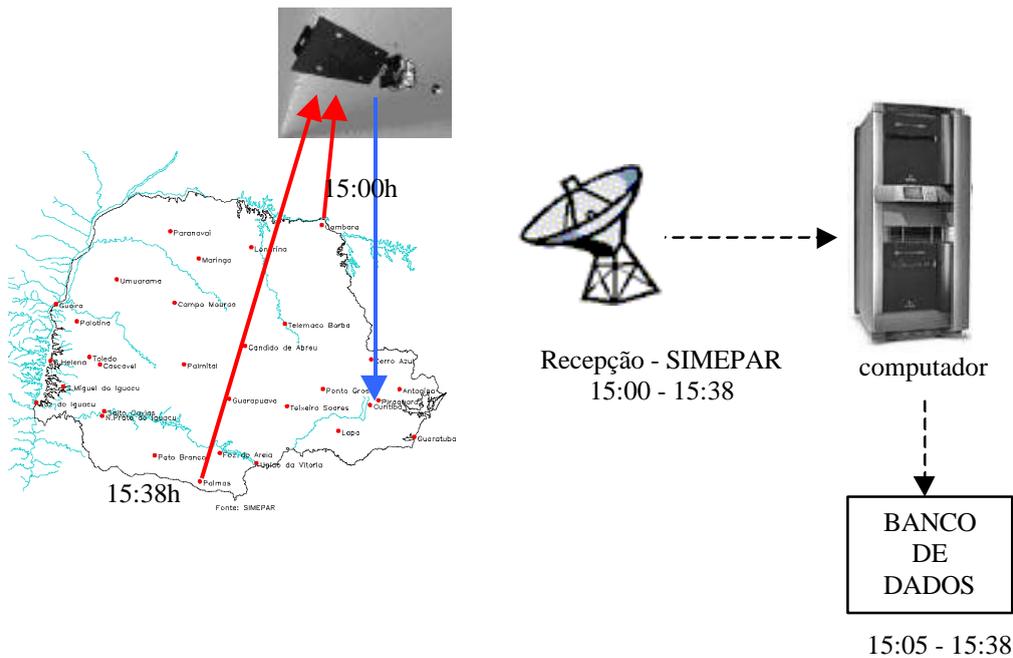


Figura 3. Procedimento de envio e armazenamento das informações meteorológicas junto ao banco de dados do SIMEPAR.

Rotinas operacionais em ambiente UNIX foram desenvolvidas para os processos de coleta, formatação, controle de qualidade dos dados meteorológicos armazenados no banco de dados, que serão utilizados na geração de mapas regionais que mostrem condições climáticas que possuem relação com ocorrência de incêndios florestais ou queimadas para no Estado do Paraná. A visualização dos mapas envolveu o software GrADS (Grid Analysis and Display System), conforme Doty (1985).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na página inicial do RIF, como mostra a Figura 4, o usuário pode obter informações sobre algumas variáveis meteorológicas, listadas abaixo:

- ◆ índice de risco de incêndios florestais, que são função da umidade relativa e temperatura do ar e chuva antecedente;
- ◆ monitoramento da precipitação acumulada mensal e da temperatura média, assim como o histórico mensal desde 1999;
- ◆ monitoramento de estiagem (dias sem chuva);
- ◆ monitoramento de dias com baixa umidade do ar;
- ◆ monitoramento das geadas, com o número de geadas por mês, e os registros mensais de ocorrências desde 1999;
- ◆ monitoramento da direção do vento no horário das 13 horas;
- ◆ previsões de tempo para o Paraná;
- ◆ previsão climática da ocorrência de dias quentes para os próximos 30 dias.

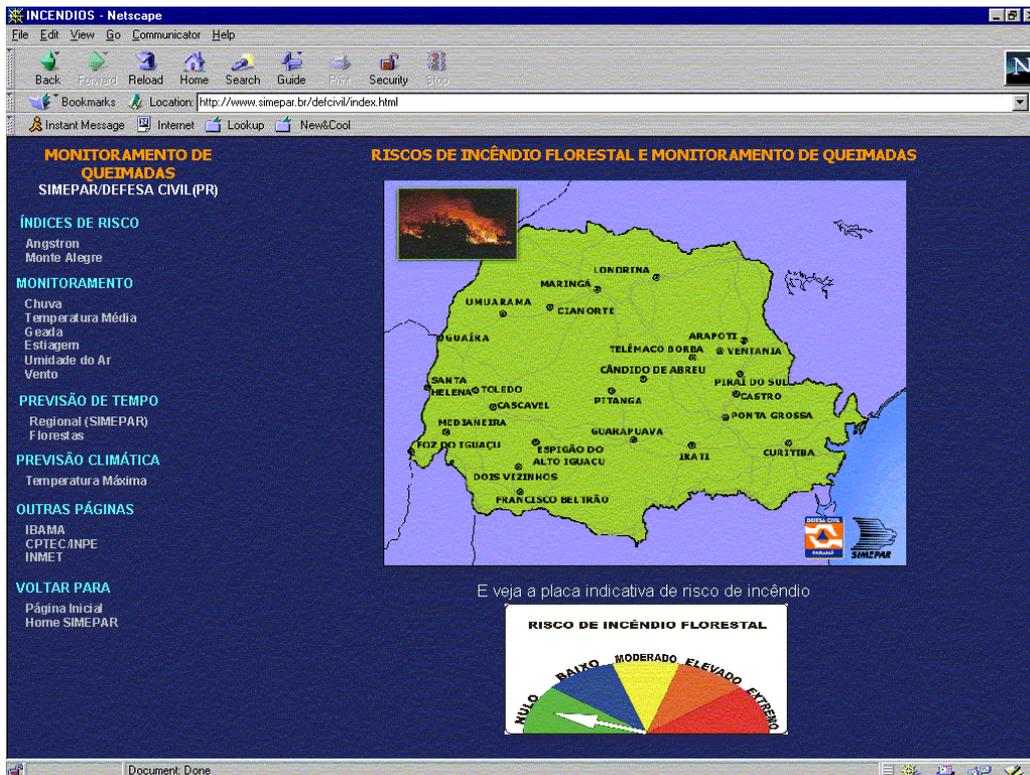


Figura 4. Página inicial do RIF, com a placa indicativa do risco de incêndio florestal.

O monitoramento destas variáveis tem importância na caracterização de regiões que possuem acentuado déficit de chuva, associado a períodos de baixa umidade, e que podem estar sujeitas à ocorrências de focos de incêndio. Um exemplo deste tipo de monitoramento é mostrado na Figura 5 com o mapa de estiagem para o Paraná durante o mês de agosto de 1999, que foi bastante crítica em termos de incêndios florestais para todo o Paraná.

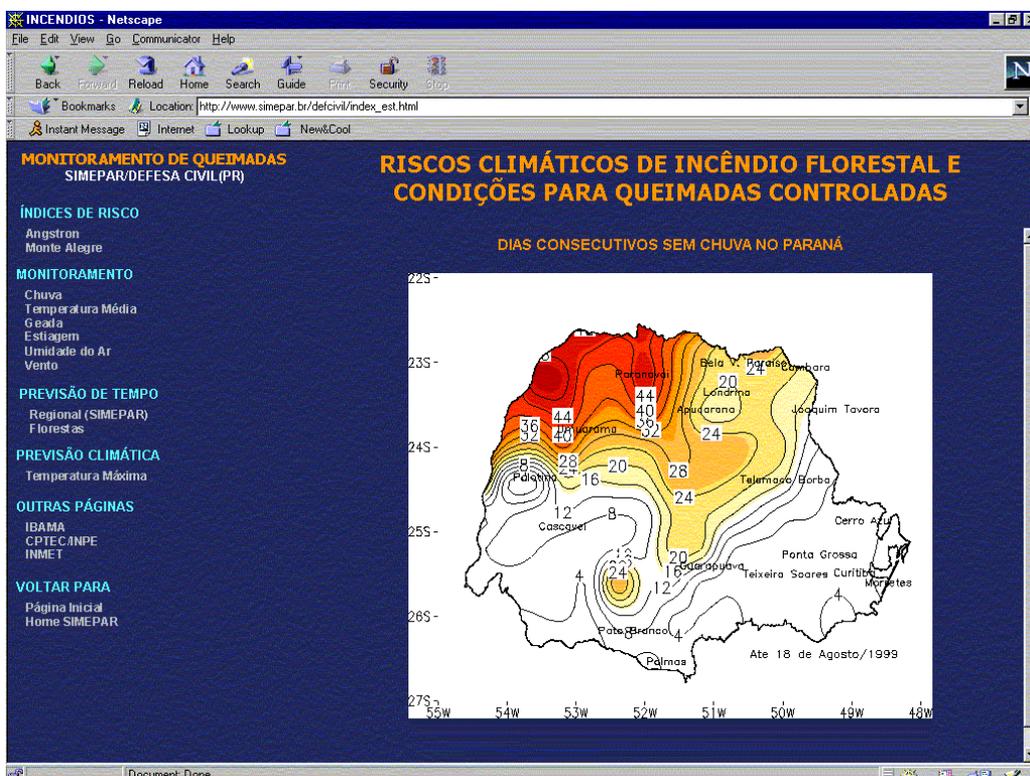


Figura 5 – Número de dias consecutivos sem chuva no Paraná, até 18 de agosto de 1999.

Além do monitoramento, diariamente são calculados índices de risco de incêndio florestal, que através das condições atmosféricas fornecem um indicativo do grau de risco para cada região do Paraná (Soares, 1995). O índice de risco de incêndio é função das condições de temperatura média, e umidade relativa das 13 horas e da chuva antecedente. A partir destas informações é gerado um mapa do Estado com o grau de risco, representado por um código de cores estabelecido pela CEDEC, onde o grau de risco possui as categorias: NULO, BAIXO, MODERADO, ELEVADO e EXTREMO. A Figura 6 mostra um exemplo de mapa de índice de risco de incêndio para o dia 08/09/1999.

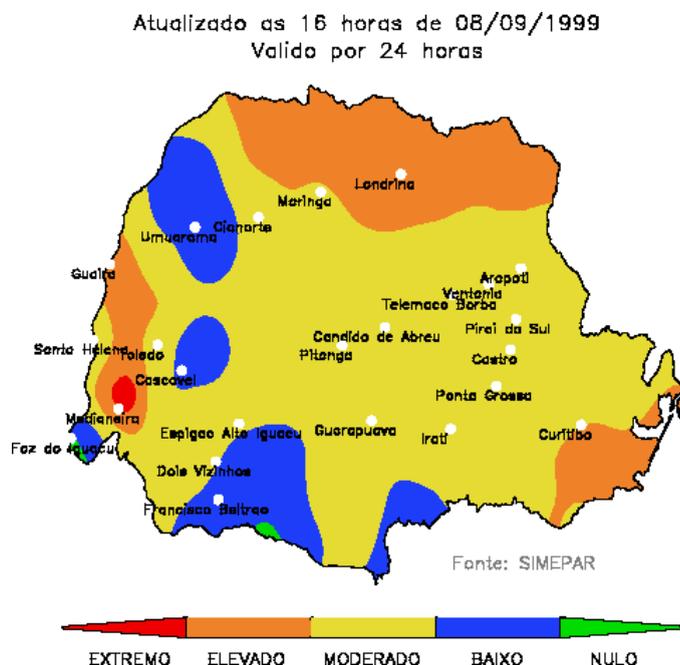


Figura 6 – Mapa com o índice de risco de incêndio florestal para o Paraná.

Outro tipo de informação que é disponibilizada na página do RIF refere-se ao monitoramento via satélite do número de focos de calor que o Estado apresenta. Esta informação é proveniente do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), que envia diariamente este tipo de informação ao SIMEPAR via “e-mail”. A Figura 7 mostra o mapa de focos de calor para o Paraná, a partir do sensoriamento remoto feito pelo satélite de órbita polar NOAA-12. Este satélite em sua passagem noturna (horários das 18:00 e 19:45 pelo horário de Brasília), engloba focos de calor detectados durante o final da tarde e início da noite. Estes focos de calor detectados podem representar queimadas ativas ou em fase de extinção. O número de focos obtidos por esta passagem representa o melhor estimador das queimadas ocorridas num dia. Estudos preliminares mostram que há elevada correlação entre o risco meteorológico extremo e a ocorrência de focos de calor.

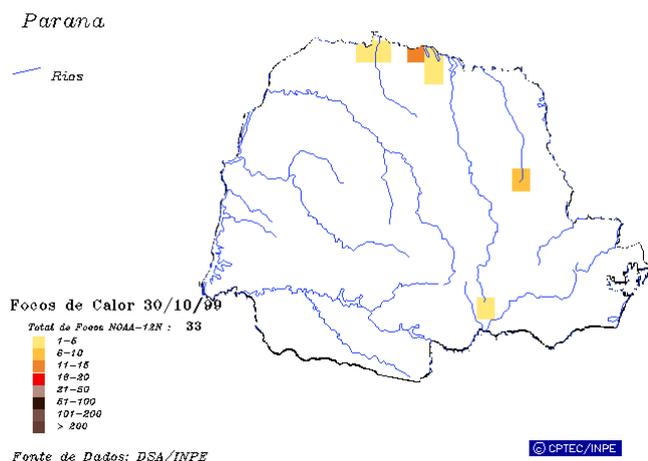


Figura 7 – Mapa com o número de focos de calor para o Paraná, a partir do sensoriamento do satélite NOAA-12 em sua passagem noturna.
Fonte: CPTEC/INPE, Projeto PROARCO.

Todas as informações contidas na página do RIF possuem atualização diária, sendo que os índices de risco são atualizados no período da tarde (16 horas), em função da utilização dos dados de temperatura e umidade das 13 horas, que possuem seu armazenamento conforme já descrito no item 2 deste trabalho. Junto com a atualização da página, são enviados aos grupamentos do Corpo de Bombeiros mensagens eletrônicas com a condição para as próximas 24 horas específicas para cada região. Da mesma forma, na página inicial, uma figura representando uma placa com o grau de risco de incêndio florestal, como mostra a Figura 8, é disponibilizada para localidades junto as principais estradas viárias.



Figura 8 – Placa indicativa do grau de risco de incêndio florestal.
Fonte: Coordenação Estadual de Defesa Civil do Estado do Paraná.

A nível nacional, o monitoramento de incêndios florestais e queimadas no Brasil possui outras iniciativas, como por exemplo o Programa de Monitoramento de Queimadas e Prevenção de Controle de Incêndios Florestais no Arco do Desflorestamento na Amazônia (PROARCO), que é resultado de uma iniciativa conjunta do INPE, instituto ligado ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), instituto ligado ao Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e Amazônia Legal (MMA), cuja implantação ocorreu no ano de 1998. O PROARCO utiliza um sistema para detecção e controle de queimadas e incêndios florestais na região do Arco do Desflorestamento da Amazônia baseado em imagens dos satélites NOAA 12 e 14, e que diariamente são processadas pela Divisão de Satélites Ambientais (DSA) do INPE, extraindo os focos de calor e suas respectivas coordenadas geográficas. Outras informações meteorológicas observadas e previstas produzidas pelo CPTEC/INPE são integradas a um Sistema de

Informações Geográficas (SIG), junto com os dados de sensoriamento remoto em divisões políticas municipal e estadual, rede de drenagem e malha rodoviária. Este produto é disponibilizado no “site” do CPTEC (<http://www.cptec.inpe.br>).

Este tipo de monitoramento possui a característica de detectar focos de calor, que necessariamente podem não representar um foco de incêndio. A expressão focos de calor é utilizada para interpretar o registro de calor captado na superfície do solo pelo sensor AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer), que viaja a bordo dos satélites da série NOAA, cuja captação e registro de qualquer temperatura acima de 47°C é interpretado como sendo um foco de calor (nota de esclarecimento do IBAMA- (<http://www.ibama.gov.br>)).

CONCLUSÕES

O sistema RIF descrito neste artigo está em operação desde o mês de setembro/1999, servindo de suporte nos assuntos tempo e clima ao Plano Estadual de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais para o Estado do Paraná (PREVIFLOR), criado no ano de 1998. As informações disponíveis na página do RIF possuem atualização diária (16 horas), com ênfase principal nos índices de risco de incêndio florestal, com a geração de um mapa do Estado do Paraná com a distribuição espacial do grau de risco de incêndio, em paralelo ocorre o envio de mensagens eletrônicas para algumas localidades do Estado que possuem grupamentos do Corpo de Bombeiros, com uma informação específica para a região de atuação. Tal sistema mostra sua importância a medida que se trata de um esforço entre várias instituições, a nível estadual e federal, tendo como objetivo final na prevenção aos incêndios florestais que todo ano causam enormes prejuízos ao Estado do Paraná, como a destruição de áreas de preservação ambiental por exemplo.

No ano 2000, o PREVIFLOR teve suas atividades iniciadas no mês de junho, com ações preventivas, de esclarecimento e reciclagem do sistema de informações por parte de membros das instituições ligadas ao projeto. A melhoria das tecnologias utilizadas, com desenvolvimento de novas técnicas e a maior integração entre as instituições interessadas, garantirá a melhor eficiência do sistema.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

- DOTY, B.E. **Using the Grid Analysis and Display System - GrADS**. Center for Ocean-Land-Atmosphere Interactions (COLA), College Park, MD, University of Maryland, Jan. 1985.
- GUETTER, A.K., PRATES, J.E., ZAICOVSKI, M.B. **Avanços na avaliação das condições climáticas e de tempo associadas com o risco de incêndio florestal**. Apostila produzida no SIMEPAR, Curitiba, 60pp., 2000.
- SOARES, R.V.: **Incêndios Florestais – Controle e Uso de Fogo**. Fundação de Pesquisas Florestais (Fupef) do Paraná. Curitiba – PR, 1995.